المصوري

جامع القواعد في المناظرة

بسم الله الرحمن الرحيم وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم
الفن الثالث من كتاب جامع القواعد في علم المساحة
وهو يشتمل على اربع مقدمات وخمسة ابواب وخاتمة
المقدمة الاولى في بيان حد هذا الفن واسما الاشياء
والآلات المستعملة فيه بحسب اصطلاحهم اعلم ان
المساحة عبارة عن تقدير سطح او جسم بمربع معلوم
القدر كالذراع مثلا فاذا مسح ارض وقيل جا عشرين
ذراعا فمعناه انه لو فرض جسم مربع ضلعه ذراع
فمقدار هذا الارض قدر عشرين ذلك الحكم واما الآلة
التي يعرف بها المساحة فهي اما مقياس وهو الذي
يعرف به كمية الاشيا تقريبا واما مقدار وهو الذي
يعرف به كمية الاشيا تحقيقا وهو ذراع وقصبة واشل
اما الذراع المعتبره فالذراع الهاشمية وهي ثمان
قبضات والقبضة اربع اصابع والاصبع ست شعيرات
متلاصقة بطون بعضها بظهور بعض والشعيرة ست
شعرات اي بشعر البرذون واما القصبة فهي ست اذرع
واما الاشل فستون ذراعا ومربع الاشل اعني ثلاثة
آلاف وستمائة يسمى جريبا ومضروب الاشل في القصبة
اعني ستة وثلاثين يسمى عشيرا وهو عشر القفيز والوزن

لعله قدر عشرين
بذلك الجسم

الكبير

ح

الكبير ستون قفيزا والقفيز ثمانية مكاكيك والمكوك
ثلاثة كيالج والمكوك خمسة عشر رطلا والكيلج خمسة ٣
ارطال والرطل مائة وثلاثون درهما والدرهم اثنا
عشر قيراطا واربعة وعشرون طسوجا وثمانية
واربعون حبة وستون شعيرا والدينار اثنا عشر
نصف دانق وعشرون قيراطا واربعة وعشرون
طسوجا وهذا من جهة الحساب هذا على اصطلاح
اهل العراق وفي الشرع الدرهم عبارة عن خمسين
شعيرة وخمسيها والدينار عبارة عن اثنين وسبعين
قوله اسباعه اى الدرهم ه شعيرة فالدينار مثل الدرهم وثلاثة اسباعه واما
على اصطلاح اهل مصر فالذراع على قسمين ذراع العمل
٢ وهو زائد على ذراع هاشمية بقدر ربع ذراع وقسم
ذراع هاشمي على ما هنا والقصبة عندهم عبارة عن
خمسة اذرع والفدان عبارة عن عشرة الاف ذراع
وذلك حاصل من مائة ذراع في مائة ذراع اعني
عشرين قصبة في عشرين قصبة وفي الحقيقة اربع
مائة قصبة وما كان من اربع مائة قصبة ينسبون
اليها بالكسر من الربع والثلث وغيرهما ويقسمون
الفدان باربعة وعشرين قسما يسمونها قراريط

وكل ستة عشر قصبة وثلث قصبة قيراط وهو ثلث
ثمن فدان ومازاد على القيراط من قيراطين وثلاثة
يعتبرون بذلك المقدمة الثانية في الاصول الموضوعة
والمقدرة النقطة ما لاجزء له من ذوات الاوضاع
الخط ما له طول بلا عرض فينقسم في جهة واحدة
وينتهي بالنقطة والمستقيم منه يحاذي جميع النقط
التي يفرض عليها والسطح ما له طول وعرض بلا عمق
فينقسم في جهتين وينتهي بالخط والمستوي منه
هو الذي تكون الخطوط المفروضة عليه في جميع الجهات
مستقيمة والجسم ما له طول وعرض وعمق فينقسم
في جهات ثلاث وينتهي بالسطح الزاوية المسطحة هي
المنحدب من السطح الواقع بين الخطين يتصلان
على نقطة من غير ان يصيرا خطا واحدا والزاوية
المجسمة هي المنحدب من الجسم الحادثة سطوح ملتقية
عند نقطة من ان يتحد اثنان منها سطحا واحدا
والقائمة من الزوايا هي عبارة عن احدى المساويين
الحادثين عن جنبي خط مستقيم قائم على مثله ويسمى
القائم عمودا والحادة منها هي التي اصغر من القائمة
والمنفرجة منها هي التي اكبر من القائمة والخطوط
المتوازية

المتوازية هي التي لا تتلاقى وان اخرجت في الجهتين الى غير
النهاية وكذا السطوح المتوازية هي التي لا تتلاقى وان
اخرجت في الجهات الى غير النهاية ولا يتفاوت البعد
بينهما **والمتلاقية** من الخطوط او السطوح هي التي تتلاقى
وهذه صورة الزوايا

فزاوية **اب د** او **د ب ج** ا
هي الحادة هي القايمة وزاوية **ه ب ج** هي الحادة وزاوية
اب ه هي المنفرجة **المقدمة الثالثة** في حدود الاشكال
المسطحة **الشكل** ما احاط به خط كمحيط الدائرة او
خطان كقطعة منها او خطوط كذوى الاضلاع **الدائرة**
شكل مسطح محيط به خط واحد في داخله نقطة
تتساوى جميع الخطوط المستقيمة منها اليه وذلك
الخط محيطها وتلك النقطة مركزها وتلك الخطوط
انصاف اقطارها والمار بالمركز المنتهى الى جهتي المحيط
مستقيما قطرها وهو منتصف الدائرة وهو من المحيط
سبعة اجزاء من اثنين وعشرين فالمحيط منها ثلاثة
اضعافه وسبعه **والخط** المستقيم الذي يقطعها كيف
ما اتفق يسمى وترا وما يقرب من المحيط يسمى قوسا
والمحاط بالخطين يسمى قطعة منها وان مر الوتر

بالمركز فهي نصف الدايرة وان وقع المركز داخل القطعة
فهي اكثر من النصف وان وقع خارجها فهي اصغر منه
والخط الواصل من منتصف الوتر الى منتصف القوس
يسمى سهما وقطاع الدائرة هو شكل محيط به ثلاثة
خطوط اثنان مستقيمان محيطان بمركز الدائرة
والاخر مستدير فان كان المستدير اكبر من نصف
المحيط يسمى القطاع الاكبر وان كان اصغر يسمى
القطاع الاصغر والاشكال المستقيمة الاضلاع هي
التي خطوطها مستقيمة فاولها المثلث وهو شكل
محيط به ثلاثة خطوط مستقيمة فان كانت
متساوية يسمى متساوي الاضلاع وان كانت
مختلفة يسمى مختلف الاضلاع والا فمتساوي الساقين
ولما تبين ان الزوايا الثلاث من المثلث مساوية
للقائمة امتنع ان يكون الاثنان منها قائمتين
او قائمة ومنفرجة فاذا يكونا حادتين ثم ان كانت
الثالثة قائمة يسمى المثلث قائم الزاوية او منفرجة
فيسمى منفرج الزاوية او حادة فيسمى حادا ويعرف
ذلك بان يربع كل واحد من اضلاعه فان كان مربع
احد الاضلاع مساويا لمربعي الاخرين يكون قائم الزاوية

وان

وان كان اكثر فهو منفرج الزاوية وان كان اقل
فهو حاد الزوايا وثانيها ذو اربعة اضلاع وهو انواع
منه المربع وهو متساوى الاضلاع وقائم الزوايا
والمستطيل وهو قائم الزوايا متساوى الاضلاع والمعين
وهو متساوى الاضلاع غير قائم الزوايا لكن يتساوى
كل متقابلين من زواياه والشبيه بالمعين وهو
الذى لا يكون اضلاعه متساوية ولا زواياه قائمة
لكن يتساوى كل متقابلين من اضلاعه وزواياه
وذو الزنقة وهو الذى يكون له ضلعان متوازيان
واخران متلاقيان فالمتوازيان مختلفان لا محالة
والمتلاقيان ان كان احدهما مستقيما والاخر منحرفا
يقال له ذو الزنقة الواحدة وان كانا منحرفين نظر
فان كانا متساويين فذو الزنقتين المتساويين
والا فذو الزنقتين المختلفين والزنقة هى المنحرف من
المتلاقيين وثالثها ما جاوز من الاربعة فهو كثير
الاضلاع كالمخمس والمسدس والمثمن وغير ذلك
المقدمة الرابعة فى حدود الاشكال المجسمة فمنها
الكرة وهى جسم يحيط به سطح مستدير فى داخله نقطة
تكون الخطوط المستقيمة منها الى المحيط فى الجهتين

قطرها والخط الذى يدور عليه الكرة محورها والاسطوانة
المستديرة جسم محيط به دائرتان متساويتان متوازيتان
هما قاعدتاها وسطح مستدير واصل بين محيطيهما
والخط الواصل بين المركزين هو سهم الاسطوانة فان كان
عمودا على سطحى الدائرتين كانت الاسطوانة مستقيمة
والا فمعوجة والمخروط المستدير جسم مرتفع من
دائرة هى قاعدته ويستدق الى نقطة هى راسه
والخط الواصل بين النقطة وبين مركز القاعدة
هو سهمه والمنشور هو الذى يحيط به ثلاثة سطوح
متوازية الاضلاع ومثلث والمكعب هو الذى له ستة
سطوح متوازية الاضلاع سواء تساوى طوله وعرضه
وعمقه او تتفاوت وقال بعضهم ان تساوى طوله
وعرضه وعمقه هو المكعب وان تفاوت فهو المجسم
والله تعالى اعلم الباب الاول فى مساحة الدوائر
واجزائها وفيه فصول الفصل الاول فى مساحة
الدائرة وطريق مساحتها ان قطرها ومحيطها اذا كان
معلومين ان تضرب نصف قطرها فى نصف محيطها
او ربع احدها فى كل الاخر او تربع قطرها وتسقط
من الحاصل سبعه ونصف سبعه وان كان قطرها

مجهولا

بلغ مقابلة على اصله

مجهولا يقسم محيطها على ثلاثة وسبع فما خرج فهو
قطرها وان كان محيطها مجهولا يضرب قطرها في ثلاثة
وسبع فما حصل فهو المحيط واذا عرفت قطرها
ومحيطها عرفت مساحتها على ما بيناه فلو كان
القطر احدا وعشرين قصبة والمحيط ستة وستون
فتكون المساحة ثلاثمائة وستة واربعين ونصفا على هذه الصورة

الفصل الثاني في قطعة الدائرة

وهي التي يحيط بها خط مستقيم
وخط غير مستقيم وهو القوس
وتنقسم ثلاثة اقسام الاول
قوس نصف دائرة فان سهمها

مثل نصف وترها ووترها قطر الدائرة فمساحتها
ان تضرب سهمها او نصف وترها في نصف القوس فما
كان فهو مساحتها ومتى جهل القوس ضرب السهم
او نصف الوتر في ثلاثة وسبع فما حصل فهو القوس
وان جهل الوتر يقسم ضعف القوس على ثلاثة وسبع
فما خرج فهو الوتر فان كان الوتر سبعة فالقوس احدى
عشر والمساحة تسعة عشر وربعا وان كان القوس
اثنين وعشرين كان الوتر اربعة عشر والمساحة سبعة

وسبعين الثاني قوس اعظم من نصف الدائرة وهو ان
يكون سهمها اعظم من نصف وترها الثالث قوس
اصغر من نصف الدائرة وهي ان يكون سهمها اصغر
من نصف وترها وطريق مساحة هاتين القطعتين
ان يستخرج اولا قطر الدائرة التي منها القوسان
وذلك بان تربع نصف الوتر وتقسم المربع على السهم
ويجمع السهم مع الخارج من القسمة يكن القطر المطلوب
فاذا عرفت القطر فتاخذ نصفه وتضربه في نصف
القوس وتحفظ الحاصل ثم تاخذ الفضل بين نصف
القطر وبين سهم القوس وتضربه في نصف الوتر
وتزيد الحاصل على المحفوظ ان كانت المساحة الكبرى
للقوس وتنقص منه ان كانت الصغرى فما كان بعد
الزيادة او النقصان فهو الجواب ومتى جهل القوس
يضرب نصف القطر في ثلاثة وسبع ويحفظ الحاصل
ثم يوخذ الفضل بين السهم ونصف القطر ويضرب
في اثنين وسبع ابدا ويزاد الحاصل على المحفوظ ان
كانت القطعة العظمى وينقص ان كانت الصغرى
فما كان بعد الزيادة او النقصان فهو الجواب فلو
كان كل واحد من السهم والوتر ثمانية كان القطر

عشرة

٦

لعله ثلثه وخمسون

عشرة والقوس اثنين وعشرين وسبعا والمساحة
سبعة وستين وسبعين ونصف سبع وان كان
السهم اثنين والوتر ثمانية كان القطر عشرة
والقوس تسعة وسبعين والمساحة احدى عشر
وسبعا ونصف سبع وهذه صورا ربعة

واما استخراج الاوتار من القسي
والقسي من الاوتار فلا يمكن الا بالتخمين
فان عرف قطر الدائرة يمكن استخراج
اوتار قطع الدائرة على ما عرف وكذا ان علم الوتر يمكن
استخراج القوس كما بينا وان لم يعرف الوتر ايضا
ينسب قوسه الى قوسه بالتقريب وقد يقدر ان القطر
وتر نصف الدائرة فجذر ثلاثة ارباع مربعه وتر ثلثها
وجذر نصف مربعه وتر ربعها فاذا قسم مربع القطر
على اثنين وجذر اربعة اخماس خرج مربع وتر الخمس
وكل وتر علم يمكن ان يخرج منه وتر نصف قوسه وذلك

بان يجمع مربع نصفه ومربع سهمه فما كان فهو مربع
نصف قوسه ومن هذا تبين ان مربع وتر السدس نصف
القطر ويستخرج هذا من وتر الثلث وتر نصفه ٣
ونصف نصفه الى غير النهاية ومن وتر الربع وتر ثمنه
ونصف ثمنه ومن وتر الخمس وتر عشره وكل قوس
اصغر من النصف اذا اسقط مربع وترها من مربع القطر
كان الباقي مربع وتر القوس التي هي تمام النصف ويستخرج
بهذا الطريق الاوتار فاذا عرفت من قوس ما وترها
وسهمها فيمكن ان تعرف من ذلك قطر الدائرة التي
منها القوس ونصف الدائرة فاذا عرفتهما امكن ان
تعرف وتر سدس القوس التي هي نصف سدس الدائرة
ووتر ثلثها ووتر نصفها وغير ذلك ثم يمكن ان
تستخرج منه القوس على ما بينا الفصل الثالث
في قطاع الدائرة والقاعدة في مساحتها ان تضرب
احد الخطين المستقيمين في نصف القوس سوا كانت
قوسها اعظم من نصف الدائرة او اصغر فما حصل فهو
مساحتها ومتى جهل قوسها يضرب احد القوسين
المستقيمين في ثلاثة وسبع ويحفظ الحاصل ثم يخرج
خط مستقيم من احد راسي قوسه الى الآخر كالوتر واخر

من وسط ذلك الخط الى ملتقى الخطين المستقيمين ويسمى
بالواقع بين الملتقى والوتر ويضرب فى اثنين وسبع
ثم يزاد الحاصل على المحفوظ ان كان القطاع اكبر من
النصف وينقص ان كان اصغر منه فما كان بعد الزيادة
او النقصان فهو القوس فلو كان كل واحد من
الخطين المستقيمين اربعة عشر والواقع بين الملتقى
والوتر سبعة كان القوس تسعة وخمسين ان كان
اكبر وتسعة وعشرين ان كان اصغر والمساحة اربعمائة
وثلاثة عشر للاكبر ومائتين وثلاثة للاصغر على هذه الصورة
والله تعالى اعلم

القوس ٥٩
المساحة ٤١٣
١٤ ١٤ ٧

القوس ٢٩
المساحة ٢٠٣
١٤ ١٤ ٧

الباب الثاني
فى مساحة المثلثات
وفيه فصول

الفصل الاول فى المثلث القائم الزاوية فالطريق
فى مساحته ان تضرب نصف احد الضلعين المحيطين
بالقائمة فى الاخر فما كان فهو مساحته ومتى كان احد
ضلعيه مجهولا تستخرجه من الباقيين وذلك فان
كان المجهول وترا فتجمع بين مربعى الضلعين المحيطين
بالقائمة وتاخذ جذر المبلغ فما كان فهو الوتر وان

كان المجهول احد الضلعين المحيطين بالقائمة تسقط
مربع الاخر من مربع وترها وتاخذ جذر الباقي فما كان
فهو المطلوب فلو كان احد الضلعين ثمانية والاخر
ستة فالوتر يكون عشرة والمساحة اربعة وعشرين
وان كان الوتر جذر مائتين واحد الضلعين عشرة
يكون الاخر ايضا عشرة والمساحة خمسين وهذه
صورتها

جذر ٢٠٠
التكسير ٥٠
١٠
١٠

١٠
التكسير ٢٤
٦
٨

الفصل ~~الاول~~ الثاني

في منفرج الزاوية
وهو ايضا على
قسمين متساوي الساقين ومختلف الاضلاع وذلك
لان العمود الواقع من المنفرجة على وترها وان قسمته
بقسمين متساويين فهو متساوي الساقين فان
قسمته بقسمين مختلفين فهو مختلف الاضلاع
وقاعدة مساحتهما ان نضرب عمود الشكل في نصف
قاعدته وهو وتر الزاوية المنفرجة فما كان فهو مساحته
وكذلك اذا ضربت العمود في القاعدة واخذت نصف
الحاصل فهو مساحته وطريق استخراج العمود ان
تنظر فان كان متساوي الساقين تضرب احد الساقين

في

فى نفسه وتسقط منه مربع نصف ضلع الثالث ثم
تاخذ جذر ما تبقى فهو العمود الواقع على القاعدة وان
كان مختلف الاضلاع فتربع اقصر الاضلاع ثم تربع الضلع
الاقصر بعده ثم تنقص المربع الاول من المربع الثانى وتقسم
ما يبقى على الضلع الثالث الاطول فما خرج ينقص والضلع
الاول طول وتاخذ نصف ما يبقى وتربعه وتنقص المربع ٣
من مربع الضلع الاول فما تبقى تاخذ جذره وهو العمود
ولذلك تسقط مربع احد الضلعين من مجموع مربعى
الضلع الاخر القاعدة وما تبقى تقسمه على القاعدة
وتاخذ نصف الخارج فيكون هو احد قسمى القاعدة عما
يلى الضلع الذى اسقطت من مربعه ومربع القاعدة اعنى
هو البعد بين ذلك الضلع وبين مسقط الحجر وهو نقطة
من القاعدة التى يقع عليها العمود وذلك ان تنسب
الفضل بين الساقين الى القاعدة وتاخذ بتلك النسبة
من مجموع الساقين وتجمع نصف الماخوذ الى نصف
القاعدة فما بلغ فهو البعد بين الساق الاطول وبين
مسقط الحجر وان تسقط نصف الماخوذ من نصف
القاعدة فما بقى فهو البعد بين الساق الاقصر وبين
مسقط الحجر فاذا عرفت ذلك تسقط اى بعد شئت

من مربع الساق الذى يليه وناخذ جذر الباقى فما كان
فهو العمود ولك فى استخراج احد العمودين ان تضرب وتر
المنفرجة فى نفسه وتسقط من الحاصل مجموع مربعى
الساقين وتقسم نصفها يبقى على الجانب الذى تريد
ان تجعله قاعدة فما خرج كان البعد بين نقطة العمود
وبين طرف الزاوية المنفرجة فان كانت القاعدة مجهولة
ففى متساوى الساقين تسقط مربع العمود من مربع
احد الساقين وتاخذ جذر الباقى فما كان فهو نصف
القاعدة فضعفه هو القاعدة وفى مختلف الاضلاع
تسقط مربع العمود من كل واحد من مربعى الساقين
وتاخذ جذر كل واحد من الساقين وتجمعهما فما كان
فهو القاعدة وان كان ساقى المتساويين مجهولا ناخذ
جذر مجموع مربعى العمود ونصف القاعدة فما كان فهو
كل واحد منهما وان كان احد ساقى مختلف الاضلاع
مجهولا والآخر معلوما فتسقط جذر الفضل بين مربعى
العمود والساق المعلوم من القاعدة فما بقى فهو البعد
بين مسقط الحجر وبين الساق المجهول فاذا زدت مربعه
على مربع العمود واخذت جذر المبلغ حصل الجواب
فلو كان كل واحد من ساقى متساوى الساقين عشرة

والقاعدة

٩

والقاعدة ستة عشر كان العمود ستة والمساحة ثمانية
واربعين وان كان احد الاضلاع عشرة والاخر سبعة عشر
والقاعدة احدا وعشرين كان العمود ثمانية والمساحة
اربعة وثمانين على هاتين الصورتين

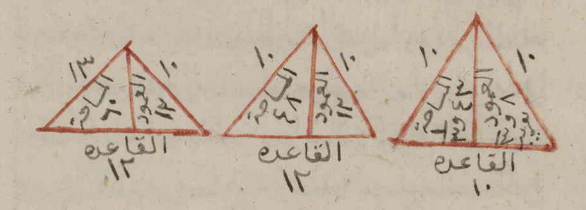
الفصل الثالث

في المثلث الحاد الزوايا
وهو ثلاثة اقسام لانه
لا يخلو اما ان يكون متساوي الاضلاع او مختلف الاضلاع
او متساوي الساقين والعمود الذي يقع في متساوي الاضلاع
على القاعدة يقسمها بنصفين والعمود الذي في المختلف
الاضلاع او في متساوي الساقين لكن القاعدة احد المتسا وبين
يقسم القاعدة قسمين مختلفين والطريق العام فيها
ان تضرب عموده في نصف قاعدته فما كان فهو المساحة
ومتى كان العمود مجهولا ففي متساوي الاضلاع تاخذ جذر
ثلاثة ارباع مربع احد الاضلاع فما كان فهو العمود وفي
متساوي الساقين تاخذ جذر ما يبقى من مربع احد
ساقيه بعد اسقاط مربع القاعدة منه فما كان فهو العمود
ولك في الصورتين ان تضرب نصف القاعدة في نفسه
وتلقي المبلغ من مربع الباقي فما تبقى فهو مربع العمود

فجذره هو العمود وفي مختلف الاضلاع يعمل العمل المذكور في
استخراج عمود المثلث المنفرج الزاوية فيستخرج مسقط
الحجر بان تربع الاقصر وتلقيه من مربع الاطول وتقسم
نصف الباقي على القاعدة وتزيد الخارج على نصف القاعدة
فهو البعد بين مسقط الحجر وبين اطول الساقين وما
تبقى من القاعدة هو البعد الاخر وكل مثلث حاد الزوايا
فان مربع احد الساقين منه مع ضرب القاعدة كلها في
البعد بين مسقط الحجر وبين الساق الاخر مرتين يكون
مساويا لمربعي القاعدة والساق الاخر مجموعين فلو كان
كل واحد من اضلاعه عشرة وعموده قدر خمسة وسبعين
وهو ثمانية وثلثين تقريبا ومساحته ثلاثة واربعين
وثلثا وان كان ساقاه عشرة والقاعدة اثني عشر كان
العمود ثمانية ومساحته ثمانية واربعين وان كانت
القاعدة واحد ساقيه كل واحد ثلاثة عشر والساق الآخر
عشرة كان العمود اثني عشر والمساحة ستين وان كان
احد اضلاعه ثلاثة عشر والآخر اربعة عشر والآخر خمسة
عشر كان العمود الواقع على ثلاثة عشر اثني عشر واثني عشر
جزا من ثلاثة عشر جزا من واحد والواقع على اربعة عشر
اثني عشر والواقع على خمسة عشر احد عشر وخمسا والمساحة

اربعة

اربعة وثمانين ومتى كان احد الاضلاع مجهولا فاستخرج
بما عرفت في منفرج الزاوية وهذه صورها



ولك طريق عام في مساحة المثلثات على اختلاف انواعها
وذلك بان تاخذ الفضل بين كل ضلع وبين نصف مجموع
الاضلاع الثلاثة ثم تضرب الفضل الاول في الفضل الثاني
والحاصل في الفضل الثالث ثم المبلغ في نصف مجموع الاضلاع
وتاخذ جذر الحاصل فهو المساحة فلو كان ضلع منه ستة
والاخر عشرة وعملت العمل فيجي مساحته اربعة وعشرين
وهذه صورته والله تعالى اعلم

٦
١٠

بلغ مقابلة

الباب الثالث في مساحة
ذى الاضلاع الثلاث الكثيرة وفيه
فصول **الفصل الاول** في ذوي الاربعة فمنها المربع

والمستطيل والطريق في مساحتهما ان تضرب طول كل واحد
منهما في عرضه فما حصل فهو مساحته واذا اردت ان تخرج
قطرها وهو الخط الواصل بين الزاويتين المتقابلتين
تاخذ جذر مجموع مربعي الطول والعرض فهو قطره لانه
والحالة هذه وتر القائمة ومربعه يعدل مربعي ضلعي
القائمة واذا اردت ان تخرج اضلاع المربع تاخذ نصف
مربع القطر وهو مساحته وجذره لك تكون كل ضلع
واذا اردت ان تخرج العرض والطول في المستطيل تسقط
مربع البعد المعلوم من مربع القطر وتاخذ جذر الباقي فما
كان فهو البعد المجهول فلو كان ضلع المربع عشرة فمساحته
مائة وقطره جذر مائتين ولو كان قطر المستطيل خمسة
وعشرين وطوله عشرين كان عرضه خمسة عشر ومساحته
ثلاثمائة على هاتين الصورتين

ومنها المعين وطريق
مساحته ان تضرب نصف احد قطريه في جميع الآخر وقطراه
يتقاطعان على زوايا القوائم فما حصل فهو المطلوب فاذا

اردت

اردت ان تخرج احد قطريه فتسقط نصف القطر المعلوم من
مربع احد الاضلاع وتاخذ جذر الباقي وضعفه يكون القطر
المجهول واذا اردت ان تخرج الاضلاع تاخذ جذر مجموع مربعي
نصف كل واحد من القطرين فما كان فهو كل واحد من
الاضلاع فلو كان كل واحد من اضلاعه عشرة واحد قطريه
اثنى عشر كان القطر الاخر ستة عشر والمساحة ستة وتسعين

وهذه صورته ١٠ ١٠ ومنها الشبيه
بالمعين ويسمى المستطيل معين
وطريق مساحته ١٠ ١٠ ان يضرب احد

القطر ١٦
القطر ١٢
المساحة ٩٦

طوليه في عموده وهو الخط الواصل بينه وبين الطول
الاخر فيكون عمودا على كل واحد منهما فما كان فهو المساحة
فلو كان كل واحد من طوليه عشرين ومن عرضه عشرة
والعمود ستة كانت المساحة مائة وعشرين وهذه صورته

ومنها ذو الزنقة الواحدة

٢٠
المساحة ١٢٠
العمود ٦
١٠
٢٠

وطريق مساحتها ان تضرب
نصف مجموع الضلعين المتوازيين في الخط الذي يصل بينهما
وهو عمود على كل واحد منهما وذلك اقصر الخطين المتلاقيين
فما كان فهو المساحة واذا اردت ان تستخرج العمود وهو
اقصى المتلاقيين فتاخذ مربع الفضل بين المتوازيين وتسقطه

من مربع اطول المتلاقيين وتاخذ جذر ما تبقى فما كان فهو
الجواب واذا اردت ان تخرج احد الخطين المتوازيين فتسقط
مربع اقصر المتلاقيين من مربع اطولهما وتاخذ جذر ما تبقى
يكون الفضل بين المتوازيين فان كان المجهول الاطول
فتزيد ذلك الفضل على الاقصر وان كان المجهول اقصر تنقص
ذلك من الاطول فما تبقى بعد الزيادة والنقصان فهو المطلوب
واذا اردت ان تستخرج اطول المتلاقيين وهو الزنقة
تاخذ الفضل بين المتوازيين وتربعه وكذا مربع اقصر
المتلاقيين ثم تاخذ جذر مجموع المربعين فما كان فهو
الزنقة فلو كان احد المتوازيين اثنا عشر والآخر ستة
والزنقة عشرة يكون اقصر
المتلاقيين ثمانية والمساحة
اثنين وسبعين وهذه صورته

٦
المساحة ٧٢
الزنقة ١٠
٨
١٢

ومنها ذو الزنقتين
وطريق مساحتها ان تضرب نصف مجموع المتوازيين في عموده
سوا كانت الزنقتان متساويتين او مختلفتين فما حصل
فهو المساحة واذا اردت ان تستخرج العمود في ذي الزنقتين
فان كانتا متساويتين تنقص من مربع احداهما نصف
الفضل بين المتوازيين وتاخذ جذر الباقي وهو المطلوب
وان كانتا مختلفتين تنقص مربع اطول المتلاقيتين

من

١٢

من مجموع مربع اقصرهما والفضل بين المتوازيين وتقسم
نصف ما تبقى على الفضل بين المتوازيين وتنقص مربع
خارج القسمة على مربع اقصر المتلاقيين وتاخذ جذر
الباقي فما كان فهو العمود وتسقط من مربع احدى الزنقتين
وتاخذ جذر الباقي وتضعفه فما كان فهو الفضل بينهما
واذا زيد على متوازي الاقصر يكون المتوازي الاكبر وان
نقص عن متوازي الاكبر تبقى المتوازي الاصغر وان كانتا
مختلفتين ينقص مربعي العمود من كل واحد من مربعي
كل واحد من المتلاقيين وتاخذ جذر كل واحد من الباقيين
وتجمعهما فما كان فهو الفضل بين المتوازيين واذا عرفت
الفضل عرفت المجهول على ما بينا وان جهلت احدى الزنقتين
فان كانتا متساويتين فتاخذ جذر مجموع مربعي العمود
ونصف الفضل بين المتوازيين فما كان فهو كل واحد من
الزنقتين وان كانتا مختلفتين ينقص مربع العمود من
مربع الزنقة الاخرى المعلومة وتنقص جذر الباقي
من ذلك من الفضل بين المتوازيين وتزيد مربع ما تبقى
منه على مربع العمود وتاخذ جذر المبلغ فما كان فهو المطلوب
فلو كان احد المتوازيين عشرين والاخر اربعة وكل واحد
من الزنقتين عشرة كان العمود ستة والمساحة اثنين

وسبعين ولو كان احد المتوازيين عشرين والآخر ستة
واحدى الزنقتين خمسة عشر والآخر ثلاثة عشر كان العمود
اثنى عشر والمساحة مائة وستة وخمسين على هاتين الصورتين

واما السطوح التي يحيط بكل واحد منها اربعة اضلاع مثلا فاجود الاعمال في مساحتها ان تقطعها بمثلثين ثم تستخرج بعض الخطوط عن بعض كما تعرفت وذلك ظاهر فلو كان احد اضلاعه عشرة والآخر ايضا عشرة والآخر ستة والآخر ثلاثة عشر نقسمه بمثلثين احدهما منفرج الزاوية متساوي الساقين كل ساق عشرة والقاعدة ثلاثة عشر والآخر حاد الزوايا متساوي الساقين كل ساق ثلاثة عشر والقاعدة ستة وستين بما ذكر في المثلثات وهذه صورته

قيد

الفصل الثاني

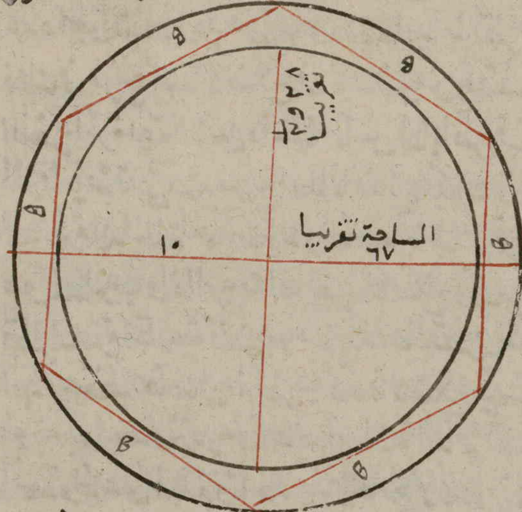
في الاكثر من ذوي الاربعة من المخمسات والمسدسات وغيرهما وهو متساوي الاضلاع والزوايا فطريق مساحته بضرب جميع اضلاعه المحيطة في نصف قطر اعظم دائرة يقع داخل ذلك الشكل فما كان فهو المساحة واذا اردت

١٢

الدائرة صح

ان تستخرج قطر تلك بضرب عدد الاضلاع فيما دونه بواحد
او تضرب عدد الجوانب فى نفسه وتنقص من الحاصل
عدد الجوانب وتزيد على الباقى ستة ابدا ثم تضرب
ذلك فى مربع احد الاضلاع فما كان فهو مربع قطر
اصغر دائرة يقع الشكل داخلها مماس لها باطراف
الزوايا ثم تلقى منه مربع احد الاضلاع يكون قطر
الدائرة الداخلة المماسة لاوساط الاضلاع فجذره ٣
هو المطلوب واذا اردت ان تعرف الاضلاع وقد عرفت
قطر الدائرة الخارجة فتضرب مربع ذلك القطر فى تسعة
ابدا وتحفظ الحاصل ثم تضرب عدد الاضلاع فيما
دونه بواحد وتزيد على الحاصل ستة ابدا ثم تقسم
المحفوظ على المبلغ وتاخذ جذر الخارج فما كان فهو
كل ضلع مثلا لو فرض مسدس متساوى الاضلاع
كل ضلع منه خمسة فتضرب عدد الاضلاع اعنى
ستة فيما دونها بواحد وهو خمسة يكون ثلاثين
تزد عليه ستة يكن ستة وثلاثين ثم تضرب ذلك فى
خمسة وعشرين وهو مربع احد الاضلاع يكون تسعمائة
فما جذر تسعها وهو عشرة يكون قطر الدائرة الخارجة
واذا انقصنا من مائة خمسة وعشرين تبقى خمسة

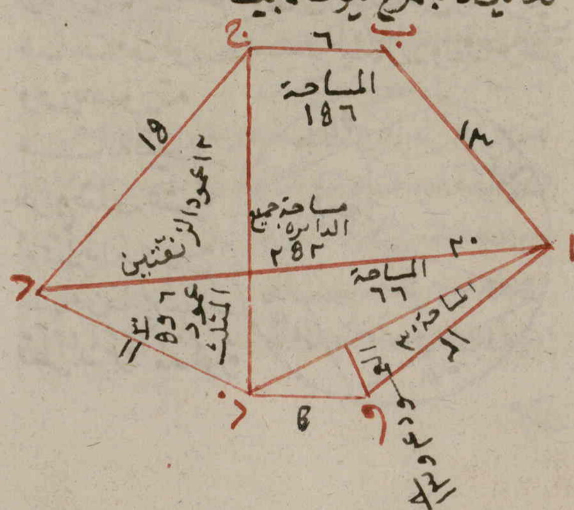
وسبعون وجذرهما ثمانية ونصف تقريبا هو قطر الدائرة
الداخلة فمساحته سبعة وستون تقريبا وهذه صورته



الفصل الثالث في اكثر من ذوي الاربع وهو مختلف
الاضلاع والزوايا فالطريق فيه ان تقطعه اما
بمثلثات ان امكن بمسحها واما بذي الزنقتين واما
بمثلثات وذي الزنقتين على ما امكن وتمسحها على
ما عرفته فلو كان مسدس احد اضلاعه ستة والاخر
خمسة عشر والاخر خمسة والآخر اثنا عشر والاخر ثلثة
عشر كانت مساحته مائتين واثنين وخمسين ولكن

الزوايا

الزوايا ابجده د و ليخرج من زاوية ا خطين الى
زاويتي د ه وكان الخط الاول عشرين والثاني ثلاثة عشر
حصل من ذلك مربع ذو الزنقتين خمسة عشر والاخر
ثلاثة عشر واخرى متوازية ستة والاخر عشرون
ومثلثات منفرج اضلاع احدهما عشرون وثلاثة عشر
واحد عشر واضلاع الاخر ثلاثة عشر واثنا عشر وخمسة
فيكون عمود الاول اثني عشر والثاني ستة وثلاثة
اخماس والثالث اربعة وثمانية اجزاء من ثلاثة عشر
جزا من واحد فاذا استخرجت مساحة كل واحد
على الانفراد يكون مساحة الاول مائة وخمسين وستة
ومساحة الثاني ستين وستة ومساحة الثالث
ثلاثين فالمجموع يكون كما بينا



بلغ مقابلة

الفصل الرابع في مساحة بعض السطوح من غير
ذوى الاضلاع كسطح بيضى مثلا وهو عبارة عن شكل
على هيئة دائرة مستطيلة مركبة من قوسين كل واحد
منهما اصغر من نصف الدائرة فاذا اردت ان تمسحه
فالطريق فى ذلك ان تخرج له قطرين يتقاطعان على
نقطة فى وسطه ثم تجعله قوسين
اطول القطرين وترهما واقصرهما

القطر الاطول ٨
المساحة ٢٢ و ٧

سهمهما فاذا عرفت الوتر والسهم
فقد عرفت المساحة فلو كان اطول
القطرين ثمانية والاقصر اربعة كانت
المساحة اثنين وعشرين وثلثة اسباع على هذه الصورة
واذا اردت ان تمسح سطحا فى وسطه شئ ولا تريد
مساحته من الوسط فتمسح الشكل الاول وهو المطوق
وهذه صورته
مسئلة قيل
مربع ضلعه عشرة
كم قطر دائرة يقع
عليها من خارج فنقول
قطر الدائرة المذكورة

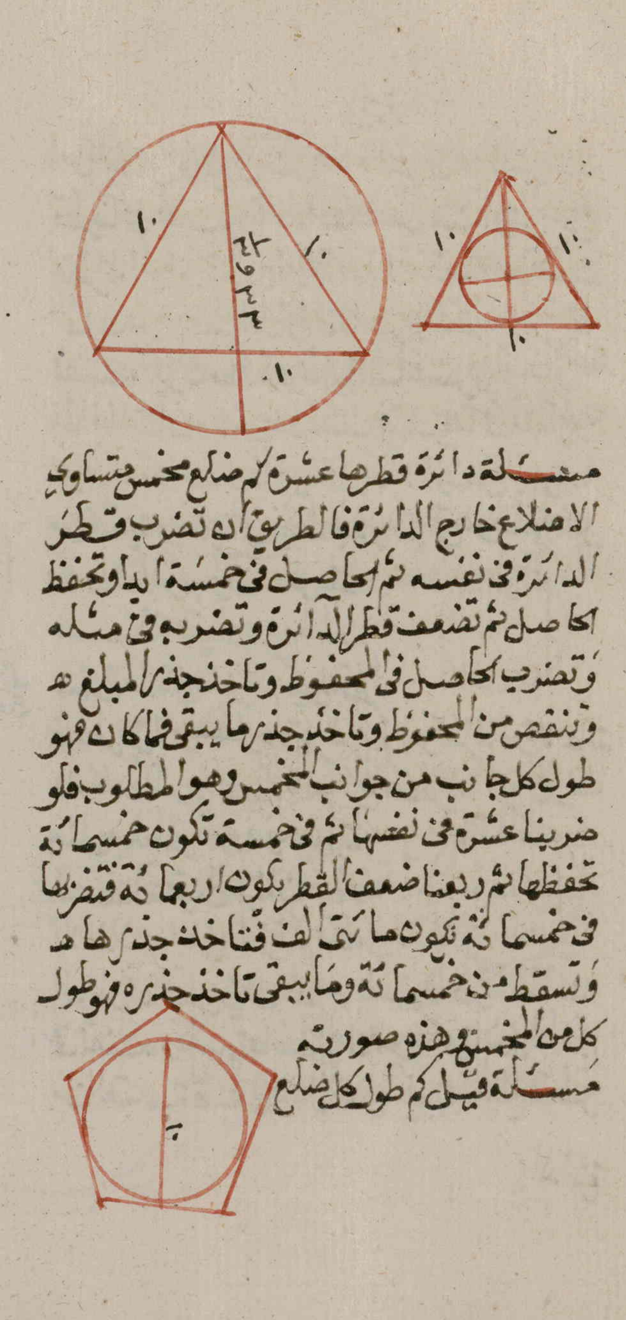
قطره ١٠

مثل

مثل قطر المربع سوا وهو جذر مائتين واذا اردت
ان تعرف قطر هذه الدائرة فتجعل القطر مثل احد
الاضلاع وهو عشرة وهذه صورتها
مسألة قيل دائرة قطرها
عشرة كم ضلع مثلث متساوى
الاضلاع الواقع فيها فنقول
جذر خمسة وسبعين والطريق ان تضرب قطر الدائرة
وهو عشرة فى مثله تكون مائة فيلقى منها ربعها
يبقى خمسة وسبعين فتاخذ جذره وهو ثمانية
وثلثين تقريبا على هذه الصورة
مسألة قيل كم ضلع مثلث
متساوى الاضلاع خارج دائرة
قطرها عشرة فنقول جذر
ثلثمائة والطريق فيه ان
تضرب قطر الدائرة فى مثله وتضرب الحاصل
فى ثلاثة ابدا فيكون ثلثمائة تاخذ جذره يكون
سبعة وعشرين وثلثا تقريبا
وهذه صورته مسألة
قيل مدور مساحته مائة

كم قطره فالطريق ان تجعل قطره شيا وتربعه وتلقي
من المربع سبعه ونصف سبعه تبقى خمسة اسباع
مال ونصف سبع مال تعدل لما بينا في مساحة
الدوائر فبعد التكميل مال يعدل مائة وسبعة
وعشرين وثلاثة اجزا من احد عشر جزا من الواحد
فتاخذ جذرها على ما عرفت يكون الماخوذ قطر الدائرة
وهو المطلوب مسئلة قيل دائرة قطرها مثل
مساحتها فالطريق ان تجعل مساحتها شيا ثم تربع
قطرها وتسقط من المربع سبعه ونصف سبع ثم تقابل
ما تبقى بالشي وبعد العمل يكون الجذر واحد وثلاثة
اجزا من احد عشر وهو المطلوب مسئلة قيل
مثلث متساوي الاضلاع والزوايا كل ضلع عشرة
كم قطر دائرة تقع داخل المثلث فالطريق فيه ان تربع
العشرة وتاخذ ثلث المربع ابدا وهو ثلاثة وثلاثون
وثلث ثم تاخذ جذر ثلاثة وثلاثين وثلث وهو
المطلوب اعني قطر الدائرة مسئلة قيل كم قطر
دائرة يقع المثلث فيها فالطريق ان تزيد على مربع
العشرة ثلثه وتاخذ جذر المبلغ وهو احد عشر
وربع وسدس تقريبا وهو المطلوب وهذه صورهما

مسئلة



مسئلة دائرة قطرها عشرة كم ضلع مخمس متساوي
الاضلاع خارج الدائرة فالطريق ان تضرب قطر
الدائرة في نفسه ثم الحاصل في خمسة ابدا وتحفظ
الحاصل ثم تضعف قطر الدائرة وتضربه في مثله
وتضرب الحاصل في المحفوظ وتاخذ جذر المبلغ ه
وتنقص من المحفوظ وتاخذ جذر ما يبقى فما كان فهو
طول كل جانب من جوانب المخمس وهو المطلوب فلو
ضربنا عشرة في نفسها ثم في خمسة تكون خمسمائة
تحفظها ثم ربعنا ضعف القطر يكون اربعمائة فتضربها
في خمسمائة تكون مائتي الف فتاخذ جذرها ه
وتسقط من خمسمائة وما يبقى تاخذ جذره فهو طول
كل من المخمس وهذه صورته
مسئلة قيل كم طول كل ضلع

داخل الدائرة

من المخمس الواقع في مثل هذه فالطريق ان تضرب
قطرها في نفسه وتاخذ من الحاصل ثمنه وهو مربع
قطر الدائرة وتاخذ جذر الحاصل وتنقصه من خمسة
اثمان مربع قطر الدائرة فاذا ضربنا قطر الدائرة في
نفسه يكون مائة وثمنها اثنا عشر ونصف وخمسة
اثمانها اثنان وستون ونصف فتضربها في ثمنها يكون
سبعمائة واحد وثمانين وربعا وتنقص جذرها
من اثنين وستين ونصف فجذر ما يبقى هو ضلع المخمس
وهو المطلوب وهذه صورته

مسئلة قيل مربع ضلعه
عشرة داخل دائرة كم يكون قطرها
فالطريق ان يستخرج قطر المربع فهو قطر الدائرة لامحالة
ولو كان المربع محيطا بالدائرة فقطر الدائرة يكون
مثل ضلع المربع وهذه صورته

مسئلة قيل مثلث متساوي
الاضلاع داخل دائرة كم قطر
الدائرة فالطريق ان تضرب نصف قاعدة المثلث
في نفسه وتقسم الحاصل على عموده وتاخذ الخارج
من القسمة فان يزد على العمود يكون المبلغ قطر

الدائرة

١٠
ضلع ٣٢ ١٢ ١٠
الا جذر ٧٨١ و ع

١٠ ١٠

الدائرة الخارجة وان القيت من مجموع عمود المثلث
كان الباقي قطر الدائرة الداخلة

مسئلة قيل دائرة قطرها عشرة
كم ضلع معشر تقع فيها فالطريق ان
تربع قطرها وتاخذ ربع ونصف ثمن الحاصل يكن
احدا وثلاثين وربعا تاخذ جذرها وتنقص منه
مربع القطر ابدا مما تبقى وهو جذر احد وثلاثين
وربعا الا اثنين ونصفا يكن كله ضلع من اضلاع
المعشر وهذه صورتها

يكون كل ضلع جذر ٣١ وربع ونصف
الا ٣١ ونصف

مسئلة كم ضلع معشر تقع الدائرة فيه فالطريق ان
تربع قطر الدائرة وتحفظه ثم تضرب مائة في اربعة اخماسه
فيكون ثمانية الاف تاخذ جذرها وينقص
من المائة فما تبقى تاخذ جذره فما كان
فهو طول كل ضلع من المعشر المذكور

كل ضلع مائة الا جذر
ثمانية الاف

مسئلة قيل دائرة قطرها عشرة

كم ضلع كل جانب من مسدس يقع فيها فالطريق فيه
ان تاخذ نصف قطره فهو المطلوب وان قال كم ضلع
كل جانب والمسدس محيط بالدائرة فالطريق فيه ان
تاخذ ثلث مربع القطر وهو ثلاثة وثلاثون وثلث
تاخذ جذرها فيكن ضلع المسدس ١٠
وهذه صورته
مسئلة قيل كم قطر دائرة
واقعة في مسدس كل ضلع منه
عشرة فالطريق ان تضرب عشرة في نفسها وتضرب
الحاصل في ثلثه ابدا يكن ثلثمائة فتاخذ جذرها
فهو قطره على هذه الصورة
وان سال عن قطر دائرة وقع
المسدس فيها فالطريق ان تضعف
العشرة تكن عشرين وهو المطلوب وهذه صورته
مسئلة قيل مثلث
قاعدته اثنى عشر وكل ساق
من ساقيه عشرة وعموده
ثمانية كم مساحة اعظم مربع
يقع في وسطه فالطريق ان

تاخذ
يخرج

تخرج مساحة المثلث وهو ثمانية واربعون تحفظه
ثم تجعل كل جانب شيا وتضربه فى نفسه يكونها لا
تحفظه ثم تلقى شيا من القاعدة يبقى اثنا عشر الا شيا
تضربها فى نصف شى يكن ستة اشيا الا نصف مال
تحفظه ثم تلقى الشى من العمود يبقى ثمانية الا شيا
تضربها فى نصف شى يكن اربعة اشيا الا نصف مال
تجمعها مع المحفوظين الاخيرين يكن عشرة اشيا وذلك
يعدل مساحة المثلث الذى هو ثمانية واربعون
فيكون الشى يعدل اربعة واربعة
اخماس فربعه يكن الحاصل
مساحة المربع وهذه
صورته والله اعلم
والحمد لله رب العالمين

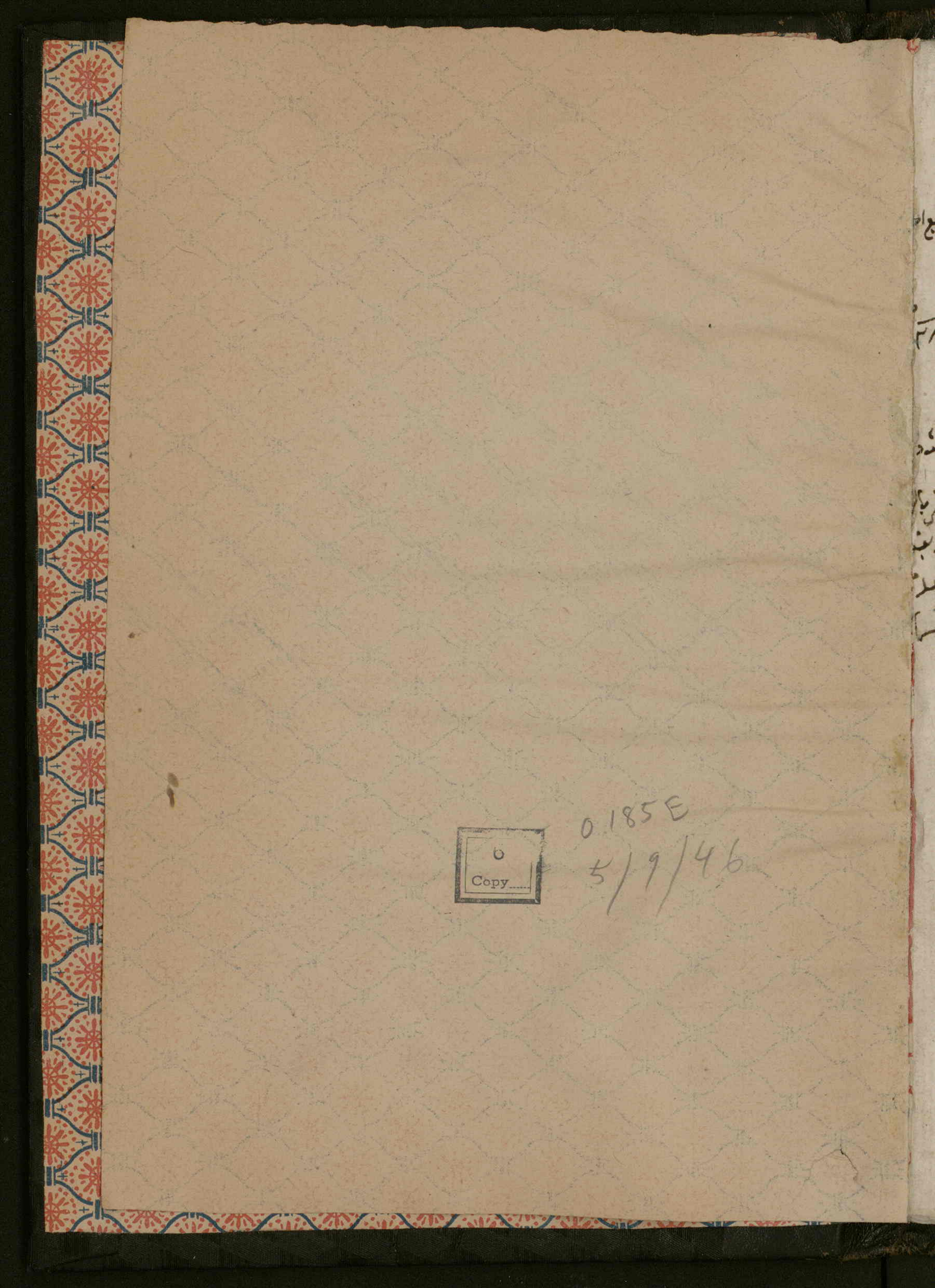
١٠
١٠
المساحة ٢٣ و ٤/٥
الضلع
قاعدته ١٢

والصلاة والسلام على سيدنا محمد
سيد المرسلين وعلى اله
وصحبه اجمعين
رقمها افقر العباد
الى مولاه محمد
عبادو
عفى الله
عنه
[illegible]

٩١٨

الذراع الحديد ويقال السودا هو ذراع وثمن بذراع اليد وهي ٢٧ اصبعا او ٢٨
ذراع النجار قيل انه ذراع وربع بذراع اليد تقريبا وهو ٣٠ اصبعا وقيل هو كالهاشمية
الذراع الهاشمية وهي المعتبرة في المساحة عند الاطلاق ذراع وثلث بذراع اليد ٣٢ اصبعا
ذراع العمل وهو ذراع وربع بالهاشمية وهو ٤٠ اصبعا وهو عشر قبضات والقبضة اربع ا[صابع]
القصبة ٥ اذرع بالهاشمي وستة بالحديد وقيل ستة بالهاشمي ٨ بذراع اليد
الاشل حبل طوله ستون ذراعا بالهاشمي

الذراع المصري ويسمونه البلدي هو الذراع الحديد وهو السودا ٢٧ او ٢٨
وذراع النجار الذي يسمى عند الخياطين بمصر الهنداز هو ٣٠ اصبعا
والذراع الهاشمية هو المسمى عند اهل مصر بالذراع الاسطنبولي ٣٢ اصبعا
وقد اعتبر في مصر سنة ١٢٣٣ انية مربعة من خشب كل من طولها وعرضها وسمكها ثلثة
مصرية الذي هو الذراع الحديد والسودا فوسعت اربعة عشر رطلا من الما الصافي با[لرطل]
المصري الذي هو ١٤٤ درهما فقسنا عليه مكعب الذراع المصري بان ضربنا اربعة
في ٢٧ فكان ٣٧٨ رطلا مصريا تقدر ٤١٩ رطلا بغداديا وان الحوض الذي كل بعد
ذراع خلا احد ابعاده يكون قدر ذراع وخمس فانه يسع القلتين تحقيقا فانه يسع خمسمائة
واربعة ارطال بغدادية كذا وجدته بخط بعضهم والله اعلم


6
Copy
0.185E
5/9/46